



PERENCANAAN ULANG SALURAN DRAINASE DI JALAN MANUKAN LOR II, KECAMATAN TANDES, KOTA SURABAYA

Friska Windi Meira Aisyah^{1*}, Eko Siswanto², Sony Susanto³

^{1*23} Program Studi Teknik Sipil, Universitas Kadiri
Jl. Selomangleng No.01 Pojok Kec. Mojoroto Kediri
Telp (0354) 771649

Alamat E-mail: friskawindimeiraaisyah@gmail.com

Info Artikel

Abstrak

Sejarah Artikel:

Diterima: Mar 2024
Disetujui: Apr 2024
Dipublikasikan: Des 2024

Keywords:

Flood; Rainfall; Discharge;
Dimensions

Banjir merupakan kondisi dimana jumlah air yang berlebihan melebihi kapasitas saluran air atau wilayah tertentu, mengakibatkan air merendam daratan yang biasanya tidak tergenang. Jalan Manukan Lor II yang terletak di Surabaya merupakan daerah yang seringkali terendam air saat curah hujan tinggi. Permasalahan ini konsisten muncul hampir setiap tahun, dan sampai sekarang, belum ada penyelesaian yang optimal. Hal ini, dapat menciptakan kesulitan dan menimbulkan ancaman terhadap keselamatan serta kesehatan masyarakat. Untuk menanggulangi masalah tersebut, dibutuhkan analisis saluran drainase tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui debit air yang dapat mengalir melalui saluran drainase eksisting dan merencanakan dimensi penampang saluran drainase yang tepat agar dapat mencegah terjadinya banjir. Metode yang digunakan ialah kuantitatif meliputi analisa awal penelitian, analisis data, rekapitulasi data, dan simpulan. Hasil dari penelitian ini yaitu debit air pada saluran drainase eksisting mencapai 2,61 m³/detik, lebih kecil dari debit saluran rencana yang mencapai 3,58 m³/detik. Kondisi ini dianggap tidak aman, memerlukan perencanaan ulang saluran drainase untuk meningkatkan kapasitas dan keamanan saluran drainase. Dimensi saluran yang diperoleh meliputi tinggi saluran (h) sebesar 0,5 m, lebar saluran (B) sebesar 1 m, tinggi jagaan (w) sebesar 0,5 m, dan debit (Q) sebesar 3,58 m³/detik. Data ini dapat menjadi referensi untuk perbaikan dan pengembangan sistem drainase di Jalan Manukan Lor II.

Kata Kunci: Banjir, Curah Hujan, Debit, Dimensi

Abstract

Flooding is a condition where an excessive amount of water exceeds the capacity of a water channel or a certain area, resulting in water submerging land that is usually not flooded. Jalan Manukan Lor II, located in Surabaya, is an area that is often submerged in water during high rainfall. This problem consistently arises almost every year, and until now, there has been no optimal solution. This can create difficulties and pose a threat to public safety and health. To overcome this problem, an analysis of the drainage channel is needed. This research aims to determine the water discharge that can flow through the existing drainage channel and plan the appropriate cross-sectional dimensions of the drainage channel in order to prevent

flooding. The method used is quantitative including initial research analysis, data analysis, data recapitulation, and conclusions. The results of this research are that the water discharge in the existing drainage channel reached 2.61 m³/second, smaller than the planned channel discharge which reached 3.58 m³/second. This condition is considered unsafe, requiring re-planning of the drainage channel to increase the capacity and safety of the drainage channel. The channel dimensions obtained include channel height (h) of 0.5 m, channel width (B) of 1 m, guard height (w) of 0.5 m, and discharge (Q) of 3.58 m³/second. This data can be a reference for improving and developing the drainage system on Jalan Manukan Lor II.

Keywords: Flood, Rainfall, Discharge, Dimensions

© 2024

Universitas Abdurrah

✉ Alamat korespondensi:

Jl. Selomangleng No.01 Pojok Kec. Mojoroto Kediri
E-mail: friskawindimeiraaisyah@gmail.com

ISSN 2527-7073

PENDAHULUAN

Banjir merupakan kondisi dimana jumlah air yang berlebihan melebihi kapasitas saluran air atau wilayah tertentu, mengakibatkan air merendam daratan yang biasanya tidak tergenang [1]. Dalam rentang waktu tahun 2021 hingga 2023, tercatat sebanyak 2102 kasus banjir air di Indonesia [2]. Pulau Jawa, dengan kepadatan penduduk tinggi dan urbanisasi yang meluas, menempati peringkat kedua dalam hal frekuensi banjir [3]. Kota Surabaya, teridentifikasi sebagai area yang rentan terhadap banjir. Banjir dapat dipicu oleh periode hujan yang lama dan sistem drainase yang tidak memadai untuk menangani volume air yang besar [4].

Drainase sebagai infrastruktur yang dirancang untuk mengalirkan air hujan dan limbah ke tempat pembuangan akhir, biasanya ke sungai [5]. Sebagai mekanisme pengelolaan air, sistem drainase yang baik dapat mengoptimalkan aliran air dan mencegah terjadinya banjir yang dapat menyebabkan kerugian, terutama di daerah perkotaan yang sering kali rentan terhadap dampak banjir [6]. Lingkungan perkotaan yang terus berkembang, di mana pertumbuhan populasi dan perubahan tata guna lahan dapat memengaruhi dinamika aliran air dalam sistem drainase menjadi sangat penting [7].

Jalan Manukan Lor II yang terletak di Surabaya merupakan daerah yang seringkali terendam air saat curah hujan tinggi. Hal ini, dapat menciptakan kesulitan bagi warga setempat dan menimbulkan ancaman terhadap keselamatan serta kesehatan Masyarakat [8]. Saat intensitas hujan tinggi, banjir seringkali terjadi dengan ketinggian mencapai sekitar 26 cm dalam waktu sekitar 1,5 jam. Faktor utama terjadinya banjir yaitu dimensi saluran drainase yang tidak cukup

untuk menahan jumlah air yang berlebihan [5]. Keterbatasan saluran drainase untuk menangani volume air yang besar disebabkan oleh desain yang tidak memadai atau ukuran yang kecil [9].

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan evaluasi lalu merencanakan ulang dimensi penampang saluran drainase di Jalan Manukan Lor II. Penelitian ini bertujuan untuk menjadi solusi terhadap permasalahan banjir yang telah menjadi sumber ketidaknyamanan bagi masyarakat dan pengguna kendaraan yang melintasi jalan tersebut [10]. Penelitian ini dapat menjadi dasar untuk mengembangkan strategi tindakan yang dapat diterapkan guna meningkatkan sistem drainase di kawasan tersebut.

TINJAUAN PUSTAKA

Banjir

Banjir adalah keadaan ketika air tidak dapat ditampung dengan dalam saluran pembuangan atau ketika aliran air terhambat di dalam saluran pembuangan tersebut. Kedatangan banjir dapat diperkirakan dengan memerhatikan pola curah hujan dan aliran air [11]. Banjir dapat dipicu oleh berbagai faktor, termasuk keadaan daerah penangkapan air hujan, durasi dan intensitas hujan, topografi wilayah, dan kapasitas jaringan saluran air [12]. Selain itu, sistem drainase yang kurang memadai juga dapat menjadi penyebab banjir.

Drainase

Sistem drainase diciptakan untuk menanggulangi permasalahan kelebihan air, baik yang terlihat di permukaan maupun yang terperangkap di bawah permukaan tanah [13]. Kelebihan air dapat timbul akibat intensitas hujan yang tinggi atau karena hujan berlangsung dalam waktu yang lama. Secara umum, drainase didefinisikan sebagai studi yang berkaitan dengan upaya mengalirkan air secara berlebihan di suatu wilayah. [14]. Tujuan utama dari sistem drainase adalah mengendalikan kelebihan air permukaan. Selain itu, sistem drainase juga bertujuan untuk meningkatkan masa pakai ekonomis infrastruktur fisik.

Analisa Frekuensi Curah Hujan

Analisis frekuensi memiliki tujuan untuk mengenali pembagian berdasarkan data yang tersedia., akibatnya dapat memberikan estimasi jumlah yang diantisipasi [15]. Parameter tersebut terdiri atas curah hujan rata-rata (\bar{x}), standar deviasi (s), koefisien variasi (Cv) koefisien Asimetri (Cs) dan koefisien kurtois, (CK):

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad (1)$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n x_i - \bar{x}}{n-1}} \quad (2)$$

$$Cv = \frac{s}{\bar{x}} \quad (3)$$

$$C_s = \frac{n \sum (x_i - \bar{x})^3}{(n-1)(n-2)S^3} \quad (4)$$

$$C_k = \frac{n^4 \sum (x_i - \bar{x})^4}{(n-1)(n-2)(n-3)S^4} \quad (5)$$

Dimana,

n = Jumlah data yang di analisis

\bar{x} = Curah hujan rata-rata (mm)

x_i = Curah hujan (mm)

Distribusi Frekuensi

Empat jenis distribusi frekuensi yang paling umum diterapkan dalam bidang hidrologi.

- Distribusi Normal, $\text{Log } X_t = \bar{X} + K_t S_x$ (6)

- Distribusi Log Normal, $\text{Log } X_t = \bar{X} + K_t S_x$ (7)

- Distribusi Gumbel, $X = \bar{X} + S \times K$ (8)

- Distribusi Log Pearson III, $\text{log } X_T = \text{log } \bar{X} + K_t$ (9)

Dimana,

$\text{Log } X_t$ = Besarnya curah hujan terjadi periode ulang T tahun (mm/hari)

X = Curah Hujan Maksimum rata-rata (mm/hari)

K_t = standar variable

S_x = standar deviasi

Uji Kecocokan

- Chi-Kuadrat

$$X_h^2 = \sum_{i=1}^G \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \quad (10)$$

Dimana,

X_h^2 = Parameter chi-kuadrat

G = Jumlah sub kelompok

O_i = Jumlah nilai pengamatan pada sub kelompok i

E_i = Jumlah nilai teoritis pada sub kelompok

- Smirnov-Kolmogorov

Langkah-langkah pengujian dimulai dari menyusun data secara terurut, baik dari nilai terbesar ke terkecil, menetapkan probabilitas untuk setiap titik data. Selanjutnya, urutkan nilai probabilitas teoritis berdasarkan hasil pemodelan data menggunakan persamaan distribusi yang sesuai. Setelah itu, selisih terbesar antara probabilitas pengamatan dan probabilitas teoritis ditentukan, diwakili oleh $D = \text{maksimum} (P(X_n) - P'(X_n))$. Untuk mengevaluasi hasil uji, nilai kritis D_0 dicari berdasarkan nilai kritis

yang ditetapkan dalam uji tersebut, nantinya akan dibandingkan dengan nilai D yang dihitung.

Waktu Konsentrasi

Durasi yang diperlukan oleh air dalam mengalir dari titik terjauh di suatu daerah penangkapan air (*catchment area*) hingga mencapai titik yang sedang diamati (titik control) [16].

$$T_c = t_o + t_d \quad (11)$$

$$T_o = \frac{L}{\frac{V t_d}{3600}} \quad (12)$$

$$t_o = \frac{L}{\frac{V t_o}{3600}} \quad (13)$$

Dimana,

T_o = waktu untuk mencapai awal saluran dari titik terjauh (menit)

T_d = waktu aliran dalam saluran sepanjang dari ujung saluran

L = panjang lintasan aliran diatas permukaan lahan (m),

V = kecepatan aliran didalam saluran (m/det).

Koefisien Pengaliran

Koefisien pengaliran dipengaruhi oleh tingkat infiltrasi tanah, kemiringan lahan, penutup tanah oleh tanaman, dan intensitas hujan [16].

$$CDAS = \frac{\sum_{i=1}^n C_i A_i}{\sum_{i=1}^n A_i} \quad (14)$$

Dimana,

A_i = Luas lahan dengan jenis penutup tanah i

C_i = Koefisien aliran permukaan jenis penutup tanah i

Intensitas Curah Hujan

Data curah hujan yang tercatat pada suatu waktu dari perangkat otomatis dapat diubah menjadi intensitas curah hujan per jam. Menurut Dr. Manonobe, rumus intensitas hujan (I):

$$I = \frac{R^{24} 24^{\frac{2}{3}}}{24 (T_c)} \quad (15)$$

Dimana,

R^{24} = Curah hujan rencangan setempat (cm)

T_c = Lama waktu konsentrasi dalam jam

I = Intensitas hujan dalam mm/jam

Debit Rencana Aliran

Debit rencana adalah debit maksimum yang diperkirakan akan mengalir melalui suatu saluran drainase dengan periode ulang tertentu (T) [17].

Debit:

$$Q = \frac{1}{3,6} \times C \times I \times A \quad (16)$$

Dimana:

C = Koefisien Pengaliran

I = Intensitas curah hujan (mm/jam)

A = Luas daerah Pengaliran (Ha)

Analisa Debit Air Kotor

Besarnya debit ini dipengaruhi oleh jumlah penduduk dan kebutuhan air rata-rata per individu. Untuk menghitung jumlah pemakaian air, menggunakan rumus:

$$Q_R = \frac{P_n \times q}{A} \quad (17)$$

Dimana,

Q_R = debit air kotor rata-rata (liter/detik/m²)

P_n = jumlah penduduk

A = luas total wilayah (m²)

Dimensi Saluran

Pada penampang melintang saluran berbentuk persegi dengan lebar dasar B dan kedalaman air h, luas penampang basah (A) dan keliling basah (P) dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut.

$$A = B \times h \quad (18)$$

$$B = \frac{A}{h} \quad (19)$$

$$P = B + 2h \quad (20)$$

$$a = \frac{B}{2} \quad (21)$$

$$R = \frac{h}{2} \quad (22)$$

METODE

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian yang digunakan yaitu saluran drainase di Jalan Manukan Lor II, Kecamatan Tandes, Surabaya. Pemilihan lokasi ini didasarkan pada frekuensi banjir air yang sering terjadi setiap musim hujan.

Teknik Pengumpulan Data

- Data primer yang menjadi fokus penelitian mencakup data kondisi eksisting saluran drainase di Jalan Manukan Lor II serta data lebar dan panjang Jalan Manukan Lor II.
- Data sekunder yang diperlukan dalam penelitian ini mencakup data curah hujan tahun 2013-2023.

Tahapan Pelaksanaan Penelitian

- Mencari tempat atau lokasi penelitian yang sesuai dengan judul penelitian dan mengumpulkan referensi yang relevan dengan topik penelitian.
- Mengumpulkan data primer dan data sekunder. Lalu menghitung beberapa parameter.
- Mengevaluasi kemampuan saluran dalam mengalirkan debit maksimum dan melakukan re-desain saluran dengan memanfaatkan lahan yang tersedia.

Analisis Data

Langkah - langkah yang dilakukan mencakup:

- Perhitungan distribusi frekuensi melibatkan parameter-parameter analisis data. Selanjutnya, Pemilihan metode distribusi didasarkan pada hasil pengujian chi-kuadrat dan Smirnov-Kolmogorov untuk distribusi data. Perhitungan terkait koefisien pengaliran (C), intensitas curah hujan (I), luas daerah pengaliran (A).
- Dengan memperkirakan debit aliran dan saluran, dapat ditarik kesimpulan mengenai keamanan bangunan saluran drainase. Setelah memperoleh debit aliran yang direncanakan dan menghitung dimensi saluran drainase yang optimal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa Curah Hujan

Data curah hujan diperoleh dari Stasiun Meteorologi Perak I sebagai stasiun terdekat. Data mencakup periode 11 tahun. Beberapa parameter statistic seperti pada tabel berikut.

Tabel 1. Analisa Curah Hujan

No	Tahun	Curah Hujan Harian (mm)	Curah Hujan Harian (xi)	(Xi-Xrata - rata) ²	(Xi-Xrata - rata) ³	(Xi-Xrata - rata) ⁴
1	2013	99,1	109,8	826,3	23752,4	23752,4
2	2014	76,3	103,5	503,8	11308,0	11308,0
3	2015	139,6	75,5	30,9	424031,7	-171,4
4	2016	83	139,6	3427,6	200668,7	200668,7
5	2017	109,8	47	1159,7	-39493,5	-39493,5
6	2018	47	83	3,8	7,4	7,4
7	2019	103,5	62,5	344,3	-6387,8	-6387,8
8	2020	58,5	76,3	22,6	-107,5	-107,5
9	2021	75,5	36,8	1958,5	-86671,0	-86671,0
10	2022	36,8	58,5	508,7	-11473,7	-11473,7
11	2023	62,5	99,1	325,6	5876,3	5876,3
Total (x)			81,1	9111,7	521511,1	97307,9

Dari tabel diatas diperoleh Cv sebesar 0,37, Cs sebesar 2,32 dan Ck sebesar 0,01.

Uji Kecocokan

Nilai dari hasil uji chi-kuadrat dan uji Smirnov-Kolmogorov disajikan pada tabel berikut.

Tabel 2. Rekapitulasi Nilai Uji Chi-Kuadrat dan Smirnov-Kolmogorov

No	Distribusi Probabilitas	Chi Kuadrat			Smirnov Kolmogorov		
		x^2	x^2 Kritis	Keterangan	ΔP Maks	ΔP Maks Kritis	Keterangan
1.	Normal	0,27	3,84	Diterima	0,46	0,41	Tidak Diterima
2.	Log Normal	0,27	3,84	Diterima	0,46	0,41	Tidak Diterima
3.	Gumbel	2,45	3,84	Diterima	0,48	0,41	Tidak Diterima
4.	Log-Pearson III	3,18	3,84	Diterima	0,40	0,41	Diterima

Berdasarkan pengujian probabilitas yang paling tepat digunakan adalah Log Pearson III.

Distribusi Log Pearson III

Berikut ini merupakan tabel perhitungan.

Tabel 3. Perhitungan Analisa Log Pearson III

No	X_i	$\log X_i$	$\log X_i - \log X_{rata-rata}^2$	$\log X_i - \log X_{rata-rata}^3$
1	139,6	2,14	0,070	0,019
2	109,8	2,04	0,026	0,004
3	103,5	2,01	0,018	0,002
4	99,1	2,00	0,014	0,002
5	83	1,92	0,002	0,000
6	76,3	1,88	0,000	0,000
7	75,5	1,88	0,000	0,000
8	62,5	1,80	0,007	-0,001
9	58,5	1,77	0,013	-0,001
10	47	1,67	0,043	-0,009
11	36,8	1,57	0,099	-0,031
Total	891,6	20,68	0,29	-0,01

Dari tabel diatas, diperoleh log rata – rata sebesar 1,87, S log X sebesar 0,17 dan Cs sebesar -0,36. Setelah melakukan perhitungan, diperoleh data curah hujan tahunan seperti berikut.

Tabel 4. Periode Ulang Hujan 11 Tahunan

Periode Ulang Hujan	KTR	Curah Hujan Harian
2	0,15	79,89
5	0,85	108,90
11	1,14	123,76

Berdasarkan tabel 5, data untuk 11 tahunan curah hujan diperoleh sebesar 123,76 mm/hari.

Waktu Konsentrasi

Diketahui bahwa panjang saluran drainase adalah 700 m, lebar jalan adalah 6 m, lebar sisi kiri adalah 34,5 m, lebar sisi kanan adalah 35 m, koefisien hambatan jalan (nd) sebesar 0,1, koefisien hambatan rumah (nd) sebesar 0,013, kemiringan lahan eksisting (s) sebesar 3%, kemiringan daerah pengaliran (s) sebesar 0,4%, dan kecepatan aliran (v) adalah 1,5 m/s.

Tabel 5. Waktu Konsentrasi

No	Bagian	Lebar (M)	Panjang (M)	Koefisien			T1 mnt	T2 mnt	Tc
				Nd	S	V			
1	Badan Jalan	6	700	0,1	3%	1,5	1,40	7,78	9,18
2	Sisi Kiri	34,5	700	0,013	0,4%	1,5	1,57	7,78	9,35

3	Sisi Kanan	35	700	0,013	0,4%	1,5	1,58	7,78	9,35
Total									27,88

Berdasarkan Tabel 5, durasi air untuk mengalirkan membutuhkan waktu selama 27,88 menit.

Koefisien Pengaliran

Pada Jalan Manukan Lor II, data luas daerah tangkapan adalah 105,000 m², luas jalan adalah 4,200 m², permukaan jalan memiliki koefisien 0,91, dan daerah pemukiman padat memiliki koefisien 0,6. Dengan menggunakan data ini, koefisien pengaliran dapat dihitung.

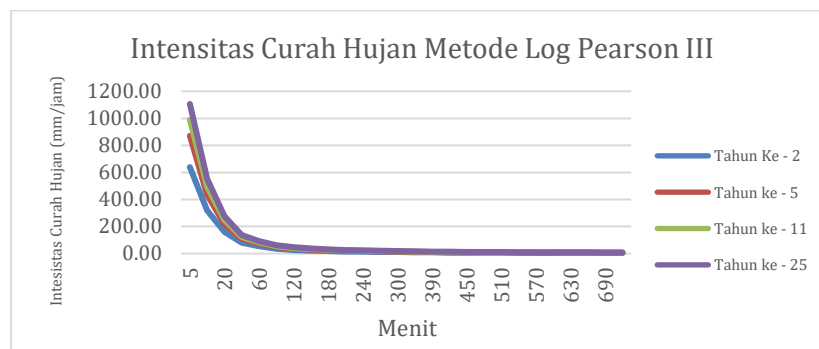
$$C = \frac{105.000 \times 0,91 + 4.200 \times 0,6}{105.000 + 4.200} = 0,90$$

Analisa Intensitas Curah Hujan

Pada Jalan Manukan Lor II, didapatkan data waktu konsentrasi (tc) sebesar 27,88 menit dan curah hujan rencana (R) sebesar 123,76 mm. Sehingga, dapat dihitung sebagai berikut.

$$I = \frac{123,76 \times 24^{\frac{2}{3}}}{24 \times 27,88} = 1,27 \text{ mm/jam}$$

Dengan menggunakan hasil perhitungan tersebut, selanjutnya disusun dalam gambar grafik.



Gambar 1. Intensitas Curah Hujan

Debit Rencana Aliran

Berikut adalah debit rencana pada saluran drainase Jalan Manukan Lor II.

$$Q = 0,278 \times 0,9 \times 1,27 \times 0,011 = 3,58 \text{ m}^3/\text{detik}$$

Analisa Debit Air Kotor

Berikut ini adalah perhitungan populasi penduduk pada Jalan Manukan Lor II.

$$P_n = 175 \times 4 = 700 \text{ penduduk}$$

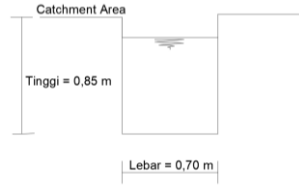
Pada Jalan Manukan Lor II, diketahui terdapat 700 penduduk dengan luas wilayah 105,000 m², dan debit air buangan sebesar 120 liter per hari. Sehingga diperoleh perhitungan:

$$Q_R = \frac{700 \times 120}{105000} = 0,8 \text{ liter/detik/m}^2$$

Analisa Kapasitas Saluran

Penampang saluran drainase yang digunakan persegi. Dimensi saluran ini mencakup lebar (b) sekitar 0,7 m, tinggi saluran (h) sekitar 0,85 m, kemiringan (s) sekitar 0,020 m dan kekasaran manning (n) 0,013. Sehingga dapat dilakukan perhitungan sebagai berikut.

Debit Kumulatif = 3,50 + 0,08 = 3,58 m³/detik



Gambar 2. Dimensi Saluran Drainase Eksisting

- Luas Penampang Saluran (A)

$$A = 0,7 \times 0,85 = 0,595 \text{ m}^2$$

- Tinggi Jagaan (w)

$$W = \sqrt{0,5 \times 0,85} = 0,65 \text{ m}$$

- Keliling Basah (P)

$$P = 0,7 + 2 \times 0,85 = 2,4$$

- Jari – Jari Hidraulis (R)

$$R = 0,595 : 2,4 = 0,25$$

- Debit Saluran Eksisting (Q)

$$V = \frac{1}{n} \times R^2 \times S^{\frac{1}{2}} = \frac{1}{0,013} \times 0,25^2 \times 0,020^{\frac{1}{2}} = 4,32 \text{ m}^3/\text{detik}$$

$$Q = 0,595 \times 4,32 = 2,57 \text{ m}^3/\text{detik}$$

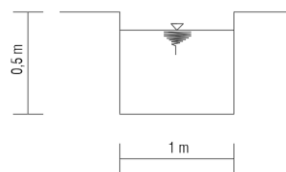
$$Q = Q > Q_r = 2,61 \text{ m}^3/\text{detik} > 3,58 \text{ m}^3/\text{detik} \text{ (Tidak Aman)}$$

Dari hasil perhitungan yang telah dilakukan, dapat diputuskan bahwa debit saluran eksisting sebesar 2,57 m³/detik lebih kecil daripada debit saluran rencana sebesar 3,58 m³/detik. Oleh karena itu, kondisi ini dianggap tidak aman untuk digunakan. Sebagai hasilnya, diperlukan perencanaan ulang untuk saluran drainase di Jalan Manukan Lor II.

Dimensi Saluran Rencana

Diketahui debit rencana sebesar 3,58 m³/detik, s sebesar 0,04, dan n sebesar 0,013. Sehingga diperoleh perhitungan sebagai berikut.

$$A = 2h^2, V = \frac{1}{n} \times R^2 \times S^{\frac{1}{2}}, R = \frac{h}{2}$$



Gambar 3 Dimensi Saluran Drainase Rencana

- Tinggi Saluran (h)

$$3,58 = 2h^2 \times \frac{1}{n} \times \frac{h^2}{2} \times S^{\frac{1}{2}}$$

$$h^{\frac{8}{3}} = \frac{3,58 \times 0,013 \times 2^{\frac{2}{3}}}{2 \times \sqrt{0,04}} = 0,5 \text{ m}$$

- Lebar Dasar Saluran (B)

$$B = 2 \times 0,5 = 1 \text{ m}$$

- Tinggi Jagaan (w)

$$W = \sqrt{0,5 \times 0,5} = 0,5 \text{ m}$$

Setelah diperhitungkan, diperoleh dimensi saluran drainase, yaitu h sebesar 0,5 m, B sebesar 1 m, w sebesar 0,5 m, dan Q sebesar 3,58 m³/detik. Hal ini memberikan kinerja optimal menangani aliran, mengurangi risiko banjir, dan menjaga fungsi drainase sesuai tujuannya.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, saluran drainase di Jalan Manukan Lor II dengan debit sebesar 2,61 m³/detik, yang lebih rendah dari debit saluran yang direncanakan sebesar 3,58 m³/detik. Kondisi ini menandakan bahwa kapasitas saluran tidak cukup untuk menampung debit air. Sehingga, dilakukan perencanaan ulang untuk meningkatkan kapasitas saluran drainase. Dari hasil perhitungan diperoleh dimensi saluran drainase meliputi tinggi saluran (h) sebesar 0,5 m, lebar saluran (B) sebesar 1 m, tinggi jagaan (w) sebesar 0,5 m, dengan debit (Q) mencapai 3,58 m³/detik. Perencanaan ini dianggap sesuai karena memenuhi persyaratan yang diperlukan dan sesuai dengan kebutuhan saluran drainase di Jalan Manukan Lor II.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada kepada dosen pembimbing dari Fakultas Teknik Sipil Universitas Kadiri atas arahan yang diberikan, sehingga penelitian ini dapat tersusun secara efisien dan berjalan sesuai rencana.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. R. Yamali, A. Syakban, and E. Sugianto, "Analisis Sistem Drainase Untuk Menanggulangi Banjir pada Kecamatan Jambi Timur," *J. Civronlit Unbari*, vol. 4, no. 1, p. 10, 2019.
- [2] BNPB, "Data Informasi Bencana Indonesia (DIBI)." Available: <https://dibi.bnpb.go.id/>
- [3] F. H. Mardiansjah and P. Rahayu, "Urbanisasi Dan Pertumbuhan Kota-Kota Di Indonesia: Suatu Perbandingan Antar-Kawasan Makro Indonesia," *J. Pengemb. Kota*, vol. 7, no. 1, pp. 91–110, 2019.
- [4] H. Lubis, I. Siregar, and E. Sarman, "Penyuluhan Sistem Drainase dan Sumur Resapan di Desa Pulau Sejuk Kecamatan Datuk Lima Puluh Batu Bara," *J. Pengabd.*, pp. 42–48, 2023.
- [5] O. F. A. Rusardi, "Perancangan Dimensi Saluran Drainase Melalui Metode Rasional (Studi Kasus Drainase Di Kota Bekasi)," *JENIUS J. Terap. Tek. Ind.*, vol. 2, no. 2, pp. 97–104, 2021.

- [6] H. Rakuasa *et al.*, “Pemetaan Genangan Banjir di Jalan TB. Simatupang, Jakarta Selatan oleh Unit Pengelola, Penyelidikan, Pengukuran dan Pengujian (UP4) Dinas Sumber Daya Air DKI Jakarta,” *J. ALTIFANI Penelit. dan Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 3, pp. 288–295, 2023.
- [7] M. B. Budianto, I. W. Yasa, A. Setiawan, and H. Hartana, “Pengaruh Sistem Drainase Berwawasan Lingkungan terhadap Debit Limpasan pada Daerah Penyangga Kota Mataram,” *J. Sains Teknol. Lingkung.*, vol. 9, no. 3, pp. 582–591, 2023, doi: 10.29303/jstl.v9i3.557.
- [8] E. Prawati, E. Rolia, and F. Ashiddiqy, “Analisa Sistem Drainase Terhadap Penanggulangan Banjir Dan Genangan Di Kecamatan Metro Timur–Kota Metro-Lampung,” *TAPAK (Teknologi Apl. Konstr. J. Progr. Stud. Tek. Sipil*, vol. 12, no. 1, p. 60, 2022.
- [9] Fathurrahman and A. Gazali, “Analisis Sistem Drainase Di Kawasan Permukiman Pada Ruas Jalan Getah Tunggal Kelurahan Cempaka Kota Banjarbaru,” *Media Ilm. Tek. Sipil*, vol. 8, no. 1, pp. 79–87, 2020.
- [10] F. R. Rustan, E. Aprianti, A. T. Abdullah, and R. Puspaningtyas, “Kinerja Saluran Drainase Terhadap Genangan Air Pada Bahu Jalan D. I. Panjaitan Menuju Bundaran Pesawat Lepo-Lepo,” *Potensi J. Sipil Politek.*, vol. 22, no. 1, pp. 1–12, 2020.
- [11] S. F. Hilmi and E. Nurjani, “Hubungan Variabilitas Curah Hujan Terhadap Kejadian Banjir Di Wilayah Bandung,” *J. Bumi Indoneisa*, p. 11, 2019.
- [12] D. ULM, R. Riduan, and N. Annisa, “Evaluasi Dimensi Saluran Drainase Terhadap Peristiwa Genangan Di Ruas Jalan Ahmad Yani Km. 24 Banjarbaru,” *Jernih J. Tugas Akhir Mhs.*, vol. 4, no. 2, pp. 13–22, 2021, doi: 10.20527/jernih.v4i2.958.
- [13] N. K. Agustin, A. Ridwan, and S. Sudjati, “Analisa Sistem Jaringan Drainase (Studi Kasus : Desa Sumengko, Kecamatan Sukomoro, Kabupaten Nganjuk),” *J. Manaj. Teknol. Tek. Sipil*, vol. 2, no. 2, p. 245, 2019, doi: 10.30737/jurmateks.v2i2.516.
- [14] B. S. Fibrianti and E. W. Rahayu, “Kajian Terhadap Saluran Drainase di Perumnas Tanjung Karang Permai Kota Mataram,” *Empiricism J.*, vol. 3, no. 2, pp. 341–350, 2022.
- [15] M. Jannah, V. T. Haris, and M. Anggraini, “Perencanaan Ulang Saluran Drainase Jalan Harapan Kecamatan Rumbai Pesisir Kota Pekanbaru,” *Racic Rab Constr. Res.*, vol. 6, no. 2, pp. 78–92, 2021, doi: 10.36341/racic.v6i2.1949.
- [16] A. M. Porajouw, T. Mananoma, and H. Tangkudung, “Analisis Sistem Drainase Di Kelurahan Tikala Kumarakaka Manado,” *J. Sipil Statik*, vol. 7, no. 12, pp. 1593–1604, 2019.
- [17] S. Afriyani, Haris, and Iswahyudi, “Analisis Kapasitas Penampang Drainase Jalan Perkotaan Akibat Peluapan Debit Banjir Maksimum (Studi Kasus Pada Jalan Jhoni Anwar Kota Padang),” *Media Ilm. Tek. Sipil*, vol. 11, no. 1, pp. 199–209, 2023.